

25X1

Approved For Release 2005/04/21 : CIA-RDP79-00798A000800040004-2

**Next 7 Page(s) In Document Exempt**

Approved For Release 2005/04/21 : CIA-RDP79-00798A000800040004-2

(F) 02.01.10

M i n u t e s .

of the Meeting of USA and USSR Experts of Working Group I  
on Air Pollution Modeling, Instrumentation and Measurement  
Methodology

June 13-25, 1976, Moscow-Leningrad

This meeting was held in accordance with the decisions of the fourth meeting of the US-USSR joint Committee for cooperation in the field of Environmental Protection held in October 1975 in Washington under the leadership of Yu.A. Israel, Head of the Chief Administration of the Hydro-meteorological Service under the Council of Ministers of the USSR, and R.E. Train, Administrator of the US Environmental Protection Agency. During their stay in the USSR, June 13-25, 1976, American experts of Working Group I-1 on Air Pollution Modeling, Instrumentation and Measurement Methodology visited various institutions in Moscow, Obninsk, Novosibirsk, Akademgorodok of the Siberian Department of the USSR Academy of Sciences and Leningrad, and discussed problems concerning atmospheric aerosol pollution, transformation processes, development of automatic systems and methods of air pollution monitoring.

The program of the visit of the US delegation in the USSR is presented in Appendix I.

The closing meeting took place in Leningrad, Voeikov Geophysical Observatory, June 24-25. The American delegation consisted of 6 persons and was headed by Dr. H.L. Wiser, the US chairman of Working Group I-1, Principal Physical Science Advisor, US Environmental Protection Agency. The USSR delegation was headed by Dr. A.S. Zaitsev, Deputy Director of

- 2 -

the Voeikov Main Geophysical Observatory, USSR chairman of the Working Group I-1. The complete list is presented in Appendix II.

As the result of discussions held during this and previous meetings, the following agreements on direction for further cooperation were developed.

1. The next meeting of the Working Group, to be held in November 1976 in the USSR, will be devoted to discussions of modeling over short (1-100 km) and long (100-1000 km) ranges.

Experts will also discuss -

A US proposal (Appendix III) for a joint wind tunnel, field experiment and mathematical modeling analysis on the influence of a hill on air flow in order to determine the placement of a stack.

The structure and composition of a joint technical document on air pollution modeling techniques based on reports previously exchanged and commented upon by both sides.

Preliminary proposals on future cooperation in short-term forecasting of urban pollution.

Both sides will exchange specific information on the agenda and participants of the November meeting by October 1, 1976.

2. The Soviet side made a proposal (Appendix IV) for cooperation in development and application of methods for remote sensing of gaseous and aerosol pollutants using laser radiation. This cooperation would include exchange of

- 3 -

information, invitations for experts from each side to observe or participate in experiments using laser systems by the other side, and possibly a joint experiment using lasers in 1978-1979.

The US side agreed to this proposal in principle, subject to future agreement on goals, scope, timing, location, participation and reciprocal access to appropriate leading and participating laboratories developing remote sensing laser systems and using them in experiments.

3. It is considered advisable to study natural aerosol formations and transformations. The first cooperative project on this subject being considered is a joint field experiment planned for 1978. By November 1976, both sides are to exchange proposals on the joint experimental program concerning research on the possible mechanisms of formation and transformation of natural aerosols in mountain forest areas.

A joint scientific program then will be developed by the Soviet side (Institute of Atmospheric Physics, USSR Academy of Sciences) and be submitted to both Chairmen by March 1, 1977. In the summer of 1977, a meeting in the USSR of US-USSR experts will discuss the above program, will visit proposed field sites, and will develop final experimental plans.

4. During September a Soviet delegation will visit the US to become acquainted with the Environmental Protection Agency's RAMS system in St. Louis and to hold discussions with Rockwell International Company in California, the designers and operators of this system.

- 4 -

5. Both sides will consider long-range plans for this Working Group and discuss them by correspondence and at meetings during the next year.

These Minutes were signed in Leningrad on June 30, 1976 in two languages, English and Russian, both versions being equally authentic.

Chairman, US Delegation

*Herbert L. Wiser*

Dr. Herbert L. Wiser

Chairman, USSR Delegation

*A. S. Zaitsev*

Dr. A.S. Zaitsev

Annex 1

P R O G R A M

of the Meeting of the American and Soviet Experts  
of the Working Group I on Air Pollution Modeling,

Methodology, Instrumentation

(June 13-27, 1976)

USSR

June 13, Sunday, Moscow

Arrival to the USSR

June 14, Monday, Moscow

10.00-12.00 Reception of the delegation at the Chief Adminis-  
tration of the Hydrometeorological Service. Dis-  
cussion & coordination of the general program.

12.00-13.00 L u n c h

13.30-17.30 Discussion of pollutant aerosol characteristics  
and transformation in the atmosphere.

June 15, Tuesday, Obninsk

10.30-13.00 Visit to the Institute of Experimental Meteorology.  
Discussion of the atmospheric diffusion modeling  
and investigation of aerosol characteristics.

13.30-14.30 L u n c h

14.30-17.30 Visit to Central Office of Hydrometeorological  
Instrumentation. Discussion of the problems of de-  
velopment of automatic air pollution control systems.

June 16, Wednesday, Moscow

10.00-12.00 Visit to the Institute of Physics of the Atmosphere,  
Academy of Science, USSR. Discussion of the prob-  
lems of aerosol investigations.

12.00-13.30 L u n c h

13.30-15.30 Visit to Karpov Physico-Chemical Institute. Acquain-  
tance with the works on measurements of aerosol  
characteristics.

Departure to Kiev.

- 2 -

June 17, Thursday, Kiev

morning	Arrival accomodation in a hotel.
10.30-13.30	Visit to All-Union Research Institute of Analytical Instrumentation (under the Ministry of Instrument Construction) Discussions on construction of instruments for measurement of air pollution (chemiluminescent, Fourier & IR-spectroscopy instruments)
13.00-14.30	L u n c h
14.30-17.30	Continuation of the acquaintance with the works of All-Union Research Institute of Analytical Instrumentation (under the Ministry of Instrument Construction) on air pollution control.

June 18, Friday.

10.00-14.00	Visit to Kiev University. Acquaintance with the works of the department of non-linear optics on air pollution investigation with lasers
14.00-15.30	L u n c h
15.30-17.30	Discussion with the scientists of the Institute of Scientific Instrumentation and the Institute of Technical Thermophysics.

June 19, Saturday Cultural program

June 20, Sunday, Kiev-Novosibirsk  
evening Departure to Novosibirsk

June 21, Monday, Novosibirsk

10.30-13.30	Visit to the West Siberian Regional Scientific Research Hydrometeorological Institute. Discussions on air pollution investigation.
13.30-15.00	L u n c h
15.00-17.30	Visit to Computer Centre of the Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences. Discussion on mathematical modeling of effects of terrain on air flow.

June 22, Tuesday

10.00-14.00	Discussion of aerosol characteristic measurements with the scientific workers of the Institute of Atmosphere Optics, Siberian Branch of USSR Academy of Sciences.
-------------	---

- 3 -

14.00-15.30	L u n c h
15.30-17.30	Continuation of discussions.
<u>June 23</u> , Wednesday morning	
Novosibirsk-Moscow-Leningrad	Travel to Leningrad
<u>June 24</u> , Thursday, Leningrad	
9.30-13.30	Visit to the laboratories of the Main Geophysical Observatory. Acquaintance with the automatic air pollution monitoring system.
13.30-15.00	L u n c h
15.00-17.30	Discussions on aerosol investigations and their transformations in the atmosphere. Discussions on natural aerosols.
<u>June 25</u> , Friday	Concluding discussions and preparing protocols.

Appendix II

List of Participants Attending the Meeting  
of Experts of the Working Group N.1 on Air  
Pollution Modeling, Methodology and  
Instrument Design

USA

1. Dr. H.L. Wiser - Principal Physical Science Adviser, Environmental Protection Agency, Chief of Delegation.
2. Dr. A.P. Altshuller - Director Environmental Sciences Research Laboratory (EPA).
3. Mr. L. Niemeyer - Director, Meteorology and Assessment Division Environmental Sciences Research Laboratory (EPA).
4. Mr. G. Morgan - Director Monitoring Systems Research and Development Division EPA - Environmental Monitoring and Support Laboratory.
5. Dr. J.G. Calvert - Chemistry Department Ohio State University.
6. Mr. W.A. Brown - Executive Secretary US-USSR Environmental Agreement Environmental Protection Agency.

## USSR

✓ 1. A.S. Zaitsev

- Deputy Director  
Main Geophysical Observatory,  
Leningrad,  
Cochairman of the joint soviet-  
american Working group

✓ 2. Yu.E. Kazakov

- Adviser of the secretariate of  
joint soviet-american Air Pollution  
Control Commission

✓ 3. M.E. Berlyand

- Chief,  
Air Pollution Department  
Main Geophysical Observatory,  
Leningrad

4. Yu.F. Arshinov

- Scientist,  
Institute of Atmospheric Optics,  
Siberian Department of the USSR  
Academy of Sciences, Tomsk

5. Yu.A. Aryamshin

- Chief,  
Special Design Automatics Laboratory,  
Moscow

6. L.P. Afinogenov

- Chief,  
Laboratory,  
Main Geophysical Observatory,  
Leningrad

7. E.Yu. Bezuglaya

- Senior Scientist,  
Air Pollution Department  
Main Geophysical Observatory,  
Leningrad

8. U.O. Bobovnikova

- Chief,  
Soil Pollution Laboratory,  
Institute of Experimental Meteorology,  
Obninsk

9. N.L. Byzova

- Chief,  
Laboratory of Physics of the Lower  
Atmospheric Layer,  
Institute of Experimental Meteorology,  
Obninsk

10. N.L. Vasil'yeva

- Chief,  
Laboratory,  
Research Institute of Analytical  
Instrument-Making,  
Kiev

11. O.A. Volkovitsky

- Deputy Director,  
Institute of Experimental Meteorology,  
Obninsk

12. V.M. Voloshchuk

- Deputy Director,  
Institute of Experimental Meteorology,  
Obninsk

13. N.P.Vorob'yev  
Docent,  
Nonlinear Optics Department,  
Kiev State University,  
Kiev

14. N.Sh.Volberg  
- Senior Scientist,  
Air Pollution Department,  
Main Geophysical Observatory,  
Leningrad

15. B.B.Goroshko  
- Chief,  
Laboratory of the Air Pollution  
Department,  
Main Geophysical Observatory,  
Leningrad

16. A.S.Gorshkov  
- Docent,  
Nonlinear Optics Department,  
Kiev State University,  
Kiev

17. L.N.Gutman  
- Chief,  
Local Weather Forecasting Laboratory,  
West-Siberian Regional Scientific  
Research Institute,  
Novosibirsk

18. M.G.Dmitriev  
- Chief,  
Laboratory,  
Sysin Institute of General and  
Communal Hygiene,  
USSR Medical Academy of Sciences,  
Moscow

19. V.P.Dymnikov  
- Chief, Laboratory of Investigation  
of Interaction between the atmosphere  
and the ocean, West-Siberian  
Regional Scientific Research  
Hydrometeorological Institute,  
Novosibirsk.

20. S.P.Zverev  
- Secretary - Science  
Research Institute of Analytical  
Instrument-Making, Kiev

✓ 21. V.E.Zuev  
- Director,  
Institute of Atmospheric Optics,  
Siberian Department of the USSR  
Academy of Sciences, Tomsk

22. V.L.Ionov  
- Senior Scientist,  
Institute of Applied Geophysics,  
Moscow

23. B.G.Kaduk  
- Chief of Department,  
Research Institute of Analytical  
Instrument-Making, Kiev

24. V.M.Kolyada  
- Chief of Department,  
Research Institute of Analytical  
Instrument-Making,  
Kiev

25. V.S.Komarov  
- Assistant, Leningrad Institute  
of Technology  
Leningrad

- 26. I.I.Kondilenko - Chief of Nonlinear Optics Department, Shevchenko Kiev State University, Kiev
- 27. G.R.Kontarev - Deputy Director, West Siberian Regional Scientific Research Hydrometeorological Institute, Novosibirsk
- 28. A.V.Korotkov - Docent, Nonlinear Optics Department, Shevchenko Kiev State University, Kiev
- 29. V.P.Kochergin - Deputy Director, Computer Center of the Siberian Department of the USSR Academy of Sciences, Novosibirsk
- 30. I.P.Kuzminych - Chief of Department, Central Design Office of Hydrometeorological Instrument-Making, Obninsk
- 31. G.P.Kurbatkin - Chief of Long-Range Weather Forecasting Laboratory, West-Siberian Regional Scientific Research Hydrometeorological Institute, Novosibirsk
- 32. Yu.S.Lubovtseva - Deputy Chief of the Aerosol Optics Department, Institute of Atmospheric Physics, USSR Academy of Sciences, Moscow
- 33. I.S.Matzuy - Deputy Dean of the Radiophysical Department, Shevchenko Kiev State University, Kiev
- 34. I.E.Nats - Chief of Laboratory, Institute of Atmospheric Optics, Siberian Department of the USSR Academy of Sciences, Tomsk
- 35. P.I.Nachodkin - Dean of the Radiophysical Department, Shevchenko Kiev State University, Kiev
- 36. V.I. Penenko - Chief of the ShortRange Weather Forecasting Laboratory, West Siberian Regional Scientific Research Hydrometeorological Institute, Novosibirsk
- 37. O.P.Petrenchuk - Senior Scientist, Air Pollution Department, Main Geophysical Observatory, Leningrad
- 38. A.S.Pokarzevsky - Leading Engineer, Institute of Technical Thermophysics, Ukrainian SSR Academy of Sciences, Kiev

39. V.A.Popov - Senior Scientist,  
Institute of Applied Geophysics,  
Moscow
40. A.V.Primak - Chief of Department,  
Institute of Technical Thermophysics,  
Ukrainian SSR Academy of Sciences,  
Kiev
- ✓ 41. G.V.Rosenberg - Chief of the Aerosol Optics Department,  
Institute of the Atmospheric Physics,  
Moscow
42. G.V.Samochvalov - Chief of Laboratory,  
Institute of Atmospheric Optics,  
Siberian Department of the USSR Academy  
of Sciences,  
Tomsk
43. K.I.Sakodinsky - Deputy Director,  
Karpov Institute of Physical Chemistry,  
USSR Academy of Sciences,  
Moscow
44. V. I. Smorchkov - Deputy-Director,  
Research Institute of Analytical  
Instrument-Making,  
Kiev
45. V.V.Stefanyak - Chief of Laboratory,  
Research Institute of Analytical  
Instrument-Making,  
Kiev.
46. V.P.Teslenko - Director,  
Institute of Experimental Meteorology,  
Obninsk
47. A.A.Fokin - Director,  
Central Design Office of Hydrometeorological  
Instrument-Making,  
Obninsk
48. R.T.Franko - Director,  
Central Research Institute of  
Analytical Instrument-Making, Kiev
- ✓ 49. N.A.Fuks - Chief of Laboratory,  
Karpov Institute of Physical Chemistry,  
USSR Academy of Sciences, Moscow
50. L.R.Tsvang - Deputy Director,  
Institute of Atmospheric Physics,  
Moscow
51. I.A.Shevchuk - Chief of Air Pollution Department,  
West-Siberian Regional Scientific  
Research Hydrometeorological Institute,  
Novosibirsk
52. Yu.T.Shpak - Chief of Department,  
Research Institute of Analytical  
Instrument-Making, Kiev
53. A.N.Yakovlev - Chief of Laboratory  
Special Design Office of Automatics,  
Moscow

Annex III

Counter-offer to USSR Proposal  
on Fluid Modeling Study

On Oct. 7, 1975, A. Zaitsev, a member of the USSR Visiting Scientists' Team, presented a rather general proposal for a cooperative research project involving pollutant diffusion in the vicinity of a two-dimensional hill. Dr. Zaitsev spelled out in fair detail the work to be accomplished in the wind tunnel of the Fluid Modeling Facility, but did not specify how the project was to be a cooperative study, i.e., what role the USSR scientists would play in return. We are interested in pursuing this cooperative study if we can receive assurances from the USSR Team that it would be to our mutual advantage.

Specifically, we are aware of a mathematical model developed by Berlyand, Genikovich, and Kurenbin (Trudy Glavnaya Geofizicheskaya Observatoriya, no. 234, p. 23-43, 1968). We would like to see the mathematical model (or a more recent "improved" version) documented in complete detail, including computer program listings, detailed instructions for their use, a thorough description and discussion of all aspects of the basic theory and its numerical solution, and examples of specific calculations. We would also like to see direct comparisons of the results of their mathematical model with the results of our wind tunnel study.

In the wind tunnel study, we propose to construct the model and make the measurements as suggested by Dr. Zaitsev and outlined in the attached proposal.

If arrangements could be made for a USSR scientist to work with us at the Fluid Modeling Facility the project would certainly benefit. He would be able to observe the tests firsthand and assist in analyzing the results.

## Fluid Modeling Study of Pollutant Diffusion in the Vicinity of a Two-Dimensional Hill

### A Proposal for a cooperative USA-USSR project.

Field measurement, mathematical modeling and fluid modeling of air pollution dispersion have been actively performed by several research groups in recent years. Agreement between predictions based on modeling and measurements made in the field is not often adequate to build faith in present modeling techniques. Comparisons of different modeling techniques can be made to determine deficiencies and capabilities of each. This proposal discusses a systematic fluid modeling study involving laboratory measurements that can be directly compared with corresponding results from a numerical model. The study is to be performed in the U.S. EPA Fluid Modeling Facility's Meteorological Wind Tunnel.

A trapezoidal shaped hill with a height,  $H$ , of 15 cm will be used to represent a typical hill. This shape should be relatively simple to use in a numerical modeling approach. Two types of approach flows are to be studied: 1) a uniform mean velocity profile with low turbulence intensity (less than 1%), and 2) a simulated atmospheric boundary layer with a height of  $2H$ , created in the wind tunnel using the technique developed by Counihan (Atmospheric Environment, v. 3, p. 197-214, 1969). Free stream velocity will be maintained constant at 23 m/s.

A 1 cm (inside diameter) pipe will be used as a model stack. The stack effluent speed to local wind speed ratio will be maintained constant at 2. Momentum plume rise should, therefore, be negligible. A 1% mixture of methane ( $\text{CH}_4$ ) in air, which is essentially neutrally buoyant will be the effluent.

The efforts of this first phase of the study can be divided into four parts.

#### Part 1

In the first part of the study, stacks with heights of  $H/2$ ,  $H$ , and  $2H$  would be placed in the uniform approach flow over a flat surface (in absence of the hill). Vertical concentration profiles would be measured at downwind distances of  $3H$ ,  $6H$ ,  $9H$ , and  $15H$ .

### Part II

In the second part, stacks with heights of  $H/2$ ,  $H$ , and  $2H$  would be placed in the simulated atmospheric boundary layer over a flat surface (in absence of the hill). Vertical concentration profiles would be measured at downwind distances of  $3H$ ,  $6H$ ,  $9H$  and  $15H$ . The simulated boundary layer would be documented with hot-film anemometry measurements of mean velocity and turbulence intensity.

### Part III

The hill would be placed in the uniform approach flow. Mean velocity and turbulence intensity profiles as well as vertical concentration profiles would be measured.

### Part IV

Finally, the hill would be placed in the simulated boundary layer. Mean velocity and turbulence intensity profiles would be measured at all locations. The following table shows the schedule for concentration measurements. Stack height as listed in the table is the height measured from the local surface level.

Stack Location	Stack Height	Vertical Concentration Profile
1	$H/2$	2,3,4,5
1	$H$	2,3,4,5
1	$2H$	2,3,4,5
2	$H/2$	3,4,5,6
2	$H$	3,4,5,6
2	$2H$	3,4,5,6
3	$H/2$	4,5,6
3	$H$	4,5,6
4	$H/2$	5,6
4	$H$	5,6
5	$H/2$	4,5,6
5	$H$	4,5,6
5	$2H$	4,5,6

Providing the comparisons between the wind tunnel and mathematical results were favorable in this first phase of the study (neutrally stable boundary layer), we intend to continue similar measurements in our stratified salt water towing tank.

Annex I

SOVIET PROPOSAL FOR COOPERATION IN DEVELOPMENT AND APPLICATION OF METHODS OF REMOTE SENSING OF GASEOUS AND AEROSOL POLLUTANTS USING LASER RADIATION:

1. Formulation and theoretical backscatter intensity and polarisation basis of an equation for laser sensing of atmospheric aerosols
  - a) Evaluation of applicability limits for a laser sensing equation for optically dense media.
  - b) Development of methods for dye laser sensing of atmospheric aerosols of nonspherical form.
  - c) Investigations of possibilities for polarization sensing of industrial aerosols.
  - d) Investigations of possibilities of applying multifrequency lidar to define characteristics of industrial aerosols.
2. The uses of spectroscopic effects for lidar sensing of atmospheric gaseous pollutants
  - a) Investigations of Raman scattering and resonance fluorescence spectra of atmospheric gaseous pollutants.
  - b) Experimental studies of absorption spectra of atmospheric gaseous pollutants using tunable lasers.
  - c) Development of lidar methods for sensing spatial distributions of atmospheric gaseous pollutants.

The cooperation in the above mentioned areas will be conducted by means of regular exchange of information. The Institute of Atmospheric Optics (Siberian Department of the USSR Academy of Sciences, Tomsk) is recommended as the responsible scientific center for the Soviet side and the EPA Environmental Science Research Laboratory, Research Triangle Park for US side.

The first stage of this exchange, to be completed in 1976, will be basically on the work of these scientific centers. One to two experts from each side will take part in national experiments on lidar sensing of atmospheric pollution. By December 1976 the cochairmen of the Working Group will exchange information by mail on programs of these experiments in 1977 in order to define participation of other side.

A joint experiment will possibly be conducted in 1978-79. Purposes, program and place of the experiment will be defined in the process of cooperation on the topics mentioned.

## П Р О Т О К О Л

Заседания экспертов США и СССР Рабочей группы I по моделированию, методологии и приборам в области изучения загрязнения атмосферы 13-27 июня 1976 г.

В соответствии с решением четвертой сессии Смешанной советско-американской комиссии по сотрудничеству в области охраны окружающей среды, состоявшейся в октябре 1975 года в Вашингтоне под руководством Ю.Л.Израэля, начальника Главного Управления гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР и Р.Е. Трейна, главы Агентства по охране окружающей среды, делегация американских экспертов Рабочей группы I по моделированию, методологии и приборам в области изучения загрязнения атмосферы с 13 по 25 июня 1976 г. посетила различные институты в Москве, Обнинске, Киеве, Новосибирске, Академгородке Сибирского отделения АН СССР, Ленинграде и провела изучение и обсуждение вопросов аэрозольного загрязнения атмосферы, процессов их трансформации, разработки автоматизированных систем и методов контроля загрязнения атмосферы. Программа пребывания делегации США в СССР представлена в приложении I.

Заключительное заседание состоялось 24-25 июня в Ленинграде в Главной геофизической обсерватории им.А.И.Воейкова. Делегацию СССР возглавлял А.С.Зайцев, председатель Рабочей группы I со стороны СССР, зам.директора Главной геофизической обсерватории им.А.И.Воейкова. Делегация экспертов США состояла из 6 человек во главе с Г.Л.Вайзером, председателем Рабочей группы I со стороны США, главным советником по научным вопросам Агентства по охране окружающей среды США.

Список делегаций приводится в Приложении II.

В результате дискуссий, проведенных в течение этой и предыдущих встреч, были выработаны следующие соглашения в отношении направлений дальнейшего сотрудничества.

I. Следующее совещание Рабочей группы, в ноябре в СССР будет посвящено обсуждению вопросов моделирования, включая рассмотрение переноса примесей на близкие (1-100 км) и большие (100-1000 км) расстояния.

Эксперты также обсуждают:

предложения американской стороны (Приложение Ш) о проведении совместных аэродинамических и полевых экспериментов и математического моделирования влияния холма на структуру воздушного потока для определения места расположения дымовых труб (источников выбросов);

построение и содержание совместного технического документа по расчету рассеивания примесей (по методике моделирования) на основе состоявшегося обмена и рассмотрения докладов каждой стороны;

предварительные предложения о предстоящем сотрудничестве в области краткосрочного прогнозирования городского загрязнения;

обе стороны обмениваются конкретными предложениями по программе и составу участников ноябрьского совещания до 1 октября 1976 г.

2. Со стороны СССР внесены предложения (Приложение ІУ) по сотрудничеству в области разработки и применения методов дистанционного зондирования газовых и аэрозольных составляющих загрязнения атмосферы с использованием лазерного излучения. Это сотрудничество будет включать обмен информацией, приглашение экспертов с каждой стороны для наблюдения или участия в экспериментах с использованием лазерных систем, проводимых другой стороной и возможно объединенный эксперимент с использованием лазеров в 1978-1979 гг.

Со стороны США это предложение было в принципе принято, имея в виду принятие дальнейших соглашений о целях, объеме, времени, месте, участии и взаимном посещении соответствующих ведущих и участвующих в эксперименте лабораторий, разрабатывающих лазерные системы дистанционного зондирования и использующих их в экспериментах.

3. Принято целесообразным изучить формирование и преобразования природных аэрозолей. Первый совместный проект по этой теме - это совместный полевой эксперимент планируемый на 1978 г. К ноябрю 1976 г. обе стороны должны обменяться предложениями

по совместной программе эксперимента по изучению возможных механизмов формирования и трансформации естественных аэрозолей в лесных горных условиях.

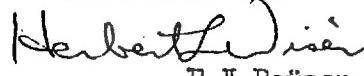
Совместная научная программа будет разработана советской стороной (Институт физики атмосферы АН СССР). Эта совместная программа будет представлена обоим председателям к 1 марта 1977 г. В летний период 1977 г. совещание экспертов СССР-США в СССР рассмотрит эту программу, ознакомится с местом, предлагаемым для эксперимента, и разработает окончательные планы эксперимента.

4. В сентябре советская делегация посетит США, чтобы ознакомиться с региональной автоматизированной системой мониторга Агентства по охране внешней среды Сент-Луи и провести дискуссии с представителями компании Рокуэлл Интернешенл в Калифорнии, которые являются конструкторами этой системы и работают с ней.

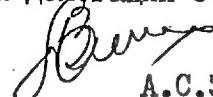
5. Обе стороны рассмотрят долговременные планы этой Рабочей группы и обсудят их по переписке и на совещаниях в течение следующего года.

Этот протокол подписан в Ленинграде 30 июня 1976 г. на двух языках: английском и русском; оба текста имеют одинаковую силу.

Глава делегации США

  
Г.Л.Вайзер

Глава делегации СССР

  
А.С.Зайцев

Приложение I

ПРОГРАММА

совещания советских и американских экспертов  
Рабочей группы I по моделированию, методологии и  
приборам в области изучения загрязнения атмосферы  
(13-27 июня 1976 г.)

13 июня, воскресенье, Москва

Прибытие в СССР

14 июня, понедельник, Москва

- 10.00-12.00      Посещение ГУГМС. Прием делегации руководством  
                      ГУГМС. Обсуждение и согласование общей програм-  
                      мы пребывания (Зал Коллегии)
- 12.00-13.00      Обед
- 13.30-17.30      Обсуждение вопросов исследования аэрозолей, их  
                      трансформации в атмосфере и загрязнения ими  
                      воздушной среды

15 июня, вторник, Обнинск

- 10.30-13.00      Посещение Института экспериментальной метеороло-  
                      гии. Обсуждение моделирования атмосферной диффу-  
                      зии и изучения характеристик аэрозолей
- 13.00-14.30      Обед
- 14.30-17.30      Посещение ЦКБГМИ. Обсуждение вопросов разработки  
                      автоматизированных систем контроля загрязнения  
                      атмосферы

16 июня, среда, Москва

- 10.00-12.00      Посещение ИФА АН СССР, Обсуждение вопросов изу-  
                      чения аэрозолей
- 12.00-13.30      Обед
- 13.30-15.30      Посещение Физико-химического института им. Карпова  
                      Ознакомление с работами по вопросам измерений  
                      характеристик аэрозолей.
- Отъезд в Киев

17 июня, четверг. Киев

- Утро Прибытие, размещение в гостинице  
10.30-13.00 Посещение ВИИАП. Беседы с сотрудниками института по вопросам разработки приборов, измеряющих загрязнение атмосферы (хемиллюминесцентные, Сурье и ИК-спектроскопические приборы)  
13.00-14.30 Обед  
14.30-17.30 Продолжение ознакомления с работами ВИИАП по контролю загрязнения атмосферы

18 июня, пятница

- 10.00-14.00 Посещение Киевского университета. Ознакомление с работами кафедры нелинейной оптики по вопросам изучения загрязнения атмосферы с помощью лазеров.  
14.00-15.30 Обед  
15.30-17.30 Беседа с сотрудниками ВИИАП и с сотрудниками ИТТФ АН УССР

19 июня, суббота

Культпрограмма

20 июня, воскресенье

- Вечер Вылет в Новосибирск

21 июня, понедельник. Новосибирск

- 10.30-13.30 Посещение ЗСРНГМИ. Беседа по вопросам изучения загрязнения атмосферы.  
13.30-15.00 Обед  
15.00-17.30 Посещение ВЦСО АН СССР. Обсуждение вопросов математического моделирования влияния рельефа на воздушный поток.

22 июня, вторник

- 10.00-14.00 Обсуждение вопросов измерения характеристик аэрозолей с сотрудниками Института оптики атмосферы СО АН СССР  
14.00-15.30 Обед

15.30-17.30 Продолжение обсуждения вопросов измерения характеристик аэрозолей с сотрудниками Института оптики атмосферы

23 июня, среда. Москва-Ленинград

Утро Вылет в Ленинград

24 июня, четверг, Ленинград

9.30-13.30 Посещение лабораторий ГГО. Осмотр автоматизированной системы контроля загрязнения атмосферы

13.30-15.00 Обед

15.00-17.30 Обсуждение вопросов изучения аэрозолей и трансформации их в атмосфере

25 июня, пятница

10.00-13.00 Заключительное обсуждение

13.00-14.30 Обед

14.30-17.30 Заключительное обсуждение и составление протокола

Приложение II

Состав участников Совета по экспертов Рабочей группы ІІ  
по моделированию, методологии и приборостроению в области  
изучения загрязнения атмосферы

СССР

- I. Зайцев А.С. - зам.директора Главной геофизической обсерватории им.А.И.Воейкова, Ленинград  
Сопредседатель смешанной Советско-американской Рабочей группы
2. Казаков Ю.Е. - советник Секретариата смешанной Советско-американской комиссии по охране окружающей среды
3. Берлянд М.Е. - зав.Отделом исследования атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы Главной геофизической обсерватории им.А.И.Воейкова, г.Ленинград
4. Безуглая Э.Ю. - старший научный сотрудник Отдела исследований атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы Главной геофизической обсерватории им.А.И.Воейкова, г.Ленинград
5. Аршинов Ю.Ф. - сотрудник Института оптики атмосферы СО АН СССР, г.Томск
6. Арямин Ю.А. - начальник лаборатории Особого конструкторского бюро автоматики г.Москва
7. Афиногенов Л.П. - зав.лабораторией Главной геофизической обсерватории им.А.И.Воейкова, г.Ленинград
8. Бобовникова У.О. - зав.лабораторией загрязнения почв Института экспериментальной метеорологии, г.Обнинск
9. Бызова Н.Л. - зав.лабораторией физики нижнего слоя атмосферы Института экспериментальной метеорологии, г.Обнинск
10. Васильева Н.Л. - зав.лабораторией ВНИИ аналитического приборостроения, г.Киев
- II. Волковицкий О.А. - зам.директора Института экспериментальной метеорологии г.Обнинск
12. Волощук В.М. - зам.директора Института экспериментальной метеорологии, г.Обнинск
13. Воробьев И.П. - доцент кафедры неллинейной оптики Киевского Государственного Университета им.Т.Г.Шевченко г.Киев.

14. Вольберг Н.И.  
- старший научный сотрудник Отдела исследования атмосферной дисперсии и загрязнения атмосферы Главной геофизической обсерватории им. А.И. Всевикова, г. Ленинград
15. Горошко Б.Е.  
- зав. лабораторией отдела исследований атмосферной дисперсии и загрязнения атмосферы Главной геофизической обсерватории им. А.И. Всевикова, г. Ленинград
16. Горшков А.С.  
- доцент кафедры неллинейной оптики Киевского Государственного Университета им. Т.Г. Шевченко, г. Киев
17. Гутман Л.Н.  
- зав. лабораторией локального прогноза погоды Западно-Сибирского регионального научно-исследовательского института, гор. Новосибирск
18. Дмитриев М.Г.  
- зав. лабораторией Института общей и коммунальной гигиены им. А.Н. Сысина Академии медицинских наук СССР, г. Москва
19. Дымников В.П.  
- зав. лабораторией изучения взаимодействия атмосферы и океана Западно-Сибирского регионального научно-исследовательского гидрометеорологического института, г. Новосибирск
20. Зверев С.П.  
- ученый секретарь ВНИИ аналитического приборостроения, г. Киев
21. Зуев В.Е.  
- директор Института оптики атмосферы СО АН СССР, г. Томск
22. Ионов В.Л.  
- старший научный сотрудник Института прикладной геофизики, г. Москва
23. Кадук Б.Г.  
- зав. отделом ВНИИ аналитического приборостроения, г. Киев
24. Колядка В.М.  
- зав. отделом ВНИИ аналитического приборостроения, г. Киев
25. Комаров В.С.  
- ассистент Ленинградского Технологического института им. Ленсовета, г. Ленинград
26. Кондиленко И.И.  
- зав. кафедрой неллинейной оптики Киевского Государственного Университета им. Т.Г. Шевченко, г. Киев
27. Контарев Г.Р.  
- зам. директора Западно-Сибирского регионального научно-исследовательского гидрометеорологического института, г. Новосибирск.

28. Коротков А.В. - доцент кафедры оптики Киевского Государственного Университета им. Т.Г.Шевченко, г.Киев
29. Кочергин В.Н. - зам.директора Вычислительного центра Сибирского отделения Академии наук СССР, г.Новосибирск
30. Кузьминых И.П. - зав.отделом Центрального конструкторского бюро гидрометеорологического приборостроения, г.Обнинск
31. Курбаткин Г.П. - зав.лабораторией долгосрочного прогноза погоды Западно-Сибирского регионального научно-исследовательского гидрометеорологического института, г.Новосибирск
32. Любовцева Ю.С. - зам.зам.Отделом оптики аэрозолей Института физики атмосферы АН СССР, г.Москва
33. Мануй - зам.декана радиофизического факультета Киевского Государственного Университета им. Т.Г.Шевченко, г.Киев
34. Натс И.Э. - зав.лабораторией Института оптики атмосферы Сибирского отделения АН СССР, г.Томск
35. Находкин П.И. - декан радиофизического факультета Киевского Государственного Университета им. Т.Г.Шевченко, г.Киев
36. Пененко В.И. - зав.лабораторией краткосрочного прогноза погоды Западно-Сибирского регионального научно-исследовательского гидрометеорологического института, г.Новосибирск
37. Петренчук О.П. - старший научный сотрудник Отдела исследований атмосферной дифузии и загрязнения атмосферы Главной геофизической обсерватории им. А.И.Воейкова, г.Ленинград
38. Покаржевский А.С. - ведущий инженер Института технической теплофизики АН УССР, г.Киев
39. Попов В.А. - старший научный сотрудник Института прикладной геофизики, г.Москва
40. Примак А.В. - зав.отделом Института технической теплофизики АН УССР, г.Киев
41. Розенберг Г.В. - зав.Отделом оптики аэрозолей Института физики атмосферы АН СССР, г.Москва
42. Самохвалов Г.В. - зав.лабораторией Института оптики атмосферы Сибирского отделения АН СССР, г.Томск

43. Сакодинский К.И. - зам.директора Физико-химического института им.Карпова, г.Москва
44. Сморчков В.И. - зам.директора ВНИИ аналитического приборостроения, г.Киев
45. Стефанияк В.В. - зав.лабораторией ВНИИ аналитического приборостроения, г.Киев
46. Тесленко В.П. - директор Института экспериментальной метеорологии, г.Обнинск
47. Фокин А.А. - директор Центрального конструкторского бюро гидрометеорологического приборостроения, г.Обнинск
48. Франко Р.Т. - директор ВНИИ аналитического приборостроения, г.Киев
49. Фукс Н.А. - зав.лабораторией Физико-химического Института им.Карпова, гор.Москва
50. Цванг Л.Р. - зам.директора Института физики атмосферы АН СССР, г.Москва
51. Шевчук И.А. - зав.Отделом изучения загрязнения атмосферы Западно-Сибирского регионального научно-исследовательского гидрометеорологического института, г.Новосибирск
52. Шпак Ю.Т. - зав.отделом ВНИИ аналитического приборостроения, г.Киев
53. Яковлев А.Н. - начальник лаборатории Особого конструкторского бюро автоматики, г.Москва

## США

1. Доктор Г.Л.Вайзер - главный советник по научным вопросам Агентства по охране окружающей среды, председатель
2. Доктор А.П.Альтшуллер - директор лаборатории изучения окружающей среды Исследовательского парка Трайэнгл
3. Л.Нимайер - директор метеорологического отделения лаборатории изучения окружающей среды Исследовательского парка Трайэнгл
4. Д.Морган - директор отделения исследования и разработок систем мониторинга лаборатории мониторинга окружающей среды
5. Доктор Д.Д.Калверт - профессор кафедры химии университета штата Огайо
6. В.Браун - советник секретариата смешанной советско-американской комиссии по охране окружающей среды

Приложение III

Ответное предложение американской стороны  
по гидродинамическому моделированию

7 октября 1975 года Л.Зайцев, член советской делегации ученых, внес предложение, носившее общий характер, о проведении совместных исследований рассеяния примесей около двумерного холма. Д-р Зайцев описал работы, которые должны быть проведены в аэrodинамической трубе лаборатории гидродинамического моделирования. Однако он не указал, каким образом это будет проведено совместно, т.е. не конкретизировал вклад, который будет сделан советскими учеными. Мы заинтересованы в развитии указанных работ, если получим заверения от советской стороны в том, что эти работы будут взаимно полезны.

В частности, нам известно, о существовании математической модели, разработанной Берляндом, Гениховичем и Куренбиным (Труды ИГО, вып.234, стр.23-43, 1968). Мы хотели бы детально ознакомиться с этой моделью (или с ее последним усовершенствованием вариантом), включая текст программы для ЭВМ, подробную инструкцию по ее эксплуатации, - полное описание и рассмотрение всех аспектов общей теории и ее численного решения, а также примеры конкретных расчетов. Мы хотели бы также получить прямые сравнения результатов указанной математической модели с результатами исследований, полученных в нашей аэrodинамической трубе.

Что же касается исследований в аэrodинамической трубе, мы предлагаем создать модель и проводить измерения, как было предложено д-ром Зайцевым и описано в приложенном предложении.

Проект, безусловно, выиграет, если будет достигнута договоренность о работе советского специалиста в лаборатории гидродинамического моделирования. Он сможет сам присутствовать при проведении опытов и участвовать в анализе результатов.

Гидродинамическое моделирование в окрестности двумерного холма. Предложение для совместного советско-американского проекта.

В последние годы несколько исследовательских групп активно занималось полевыми измерениями, математическим моделированием и гидродинамическим моделированием распространения загрязнения. Соответствие между предсказанными величинами, основанными на моделировании и полевыми измерениями часто оказывается не настолько близким, чтобы можно было полностью полагаться на существующие

методы моделирования. Можно провести сравнение между различными методами моделирования для того, чтобы определить недостатки и возможности каждого. В этом предложении рассматривается гидродинамическое моделирование, включая лабораторные измерения, которые можно непосредственно сравнить с соответствующими результатами, полученными по численной модели. Исследование предполагается провести в Лаборатории гидродинамического моделирования, США с использованием аэродинамической трубы данной лаборатории.

В качестве типичного холма будет использоваться холм трапецидной формы. Эта форма должна быть достаточно простой для использования метода численного моделирования. Будут исследоваться два типа набегающих потоков:

- 1) однородный профиль средней скорости с низкой интенсивностью турбулентности (меньше 1%) и
- 2) модельный пограничный слой атмосферы с высотой 2Н, созданный в аэродинамической трубе, используя метод, разработанный Каппинганом (*"Atmospheric Environment*, т.3, с.197-214, 1969 г.)

Скорость невозмущенного потока будет сохраняться постоянной и равной 23 м/сек.

В качестве модели будет использоваться трубка с внутренним диаметром в 1 см. Отношение скорости выброса к локальной скорости ветра будет сохраняться постоянным и равным 2. Поэтому подъем факела за счет импульса должен быть пренебрежимо малым. Будет выбрасываться однопроцентная смесь метана (СН), содержащаяся в воздухе, которая практически не плавучая.

Работы, проводимые на этой первой стадии исследования можно подразделить на четыре части.

### Часть I

В этой первой части трубы с высотой Н/2, Н и 2Н будут помещаться в однородный набегающий поток над плоской поверхностью (при отсутствии холма). Вертикальные профили концентрации будут измеряться на расстояниях ЗН, 6Н, 9Н и 15Н вниз по ветру.

### Часть II

Во второй части трубы с высотой  $H/2$ ,  $H$  и  $2H$  будут помещаться в модельный пограничный слой атмосферы над плоской поверхностью (при отсутствии холма). Вертикальные профили концентрации будут измеряться на расстояниях  $3H$ ,  $6H$ ,  $9H$  и  $15H$  вниз по ветру. Модельный пограничный слой будет определен по измерениям средней скорости и интенсивности турбулентности с помощью термоанемометров.

### Часть III

В однородный набегающий поток будет помещен холм. Будут измеряться профили средней скорости и интенсивности турбулентности, а также вертикальные профили концентрации.

### Часть IV

Наконец, холм будет помещен в модельный пограничный слой. Профили средней скорости и интенсивности турбулентности будут измеряться на всех участках. На представленной ниже таблице показан порядок измерений концентрации. Высота трубы, указанная в таблице, измерена от уровня земли.

Местоположение трубы	Высота трубы	Вертикальный профиль
1	$H/2$	2, 3, 4, 5
1	$H$	2, 3, 4, 5
1	$2H$	2, 3, 4, 5
2	$H/2$	3, 4, 5, 6
2	$H$	3, 4, 5, 6
2	$2H$	3, 4, 5, 6
3	$H/2$	4, 5, 6
3	$H$	4, 5, 6
4	$H/2$	5, 6
4	$H$	5, 6
5	$H/2$	4, 5, 6
5	$H$	4, 5, 6
5	$2H$	4, 5, 6

В случае, если для первой фазы исследования сравнения между результатами измерений (нейтральный стабильный пограничный слой) в аэродинамической трубе и математическими расчетами окажутся благоприятными, предполагается продолжить аналогичные измерения в водном лотке, где стратификация будет моделирована переменной соленостью.

почте информацией по программам этих экспериментов 1977 года для того, чтобы определить участие каждой стороны.

Объединенный эксперимент вероятно может быть проведен в 1978-1979 гг.

Цели, программа и место проведения эксперимента будут определены в процессе сотрудничества по вышеупомянутым проблемам.